

原 著

# 相関と因果 (2) 遺伝学と優生学をめぐって

## Correlation versus Causality

### (Part II)

#### On a Revisionism of Genetics and Eugenics

村岡 潔

Kiyoshi MURAOKA

#### 抄 録

本稿は、医学・医療の分野でよく用いられる「相関」と「因果」の観方について医学概論・医学哲学の立場から考察する試論のシリーズ第2稿である。今回は、遺伝学と優生学の歴史的経過について新旧の遺伝学と優生学の立ち位置を、遺伝学における表現型と遺伝子型との対比によって検討し、生物学的並びに文化社会的視点から考察した。

第1節では、遺伝子 DNA の発見以前の「旧遺伝学」の諸相について歴史的に振り返った。そして表現型を中心として遺伝学やそこから派生した優生学について記述した。第2節では、DNA の二重らせんモデル以降の「新遺伝学」を中心に、バイオテクノロジーの発展とそれがもたらした難問<sup>アボリア</sup>について指摘した。特にこれまで不可視であった遺伝子型の可視化を通じて、遺伝子型に基づいて生物学的現象である表現型を解釈しなおす<sup>まなざし</sup>が誕生したことを述べた。また遺伝子検査がもたらす光と陰についても言及した。第3節では、近年脚光を浴びつつある「先制医療」と新遺伝学の関係について検討した。発症前診断（遺伝子診断）による遺伝情報からその時点での健常者を「未病」とラベルすることは遺伝子による文化社会的差別をもたらす危険性があることを指摘した。第4節「おわりに」では、遺伝子 DNA や遺伝子型による説明体系が普及することで医療化にも似た「遺伝子化」の傾向があることを指摘した。また、遺伝学と優生学が因果関係で単線化することで、決定論的な優生学的思考や差別は、常に変奏しつつ修正主義的に表出する可能性があることを示唆した。

キーワード ■ 相関と因果, 遺伝学, 優生学, 「先制医療」, 遺伝子化

## はじめに

21 世紀初頭、ヒトゲノムが解読されると、その応用としての遺伝子診断、さらには遺伝子工学とその応用としての遺伝子治療といったように遺伝子を扱うバイオテクノロジーには目覚ましい展開が見られた。こうした中、その社会的倫理的側面を扱う医療社会学や生命倫理学のような分野では、それを「新遺伝学 (new genetics)」というカテゴリーで捉えようとする動きが起こってきた<sup>(注1)</sup>。本稿でいう新遺伝学とは、このように遺伝子の解読技術や遺伝子工学が可能になった 20 世紀中葉からの遺伝に関して形成された知見や観かたの総体を指すものとする。一方、新遺伝学の対概念となる「旧遺伝学」とは、それ以前あるいはそれ以外の知見や見方の総体をさす遺伝学となる<sup>(注2)</sup>。ただし、この概念的な新旧区分は近年の遺伝学の性向の変異を議論する方法論上のもので、両者の歴史的な連続性を恣意的に切断する意図はない。

ここでいう性向の変化とは、例えば、旧遺伝学が国家や行政が上から個人を規制したのに対し、新遺伝学が逆に個人の選択として胎児診断など遺伝学的知見を援用し、我が胎児のための遺伝子検査を行なうといった下からの選択という方向性の違いを指している。両者の対比は、ナチスドイツの社会的規模での「旧優生学」と、昨今の個々人の自己決定として選択的人工妊娠中絶などの命の選別が行なわれる「新優生学」と呼ぶべきあらたな慣習に対応している。しかし、本稿では、これらの新遺伝学も新優生学も、それぞれ旧遺伝学と旧優生学と通底するものであり、その変奏であり修正主義に他ならないものと疑う視点から検討するものである。

## I. 旧遺伝学の諸相

遺伝学は、「子が心身ともに親の性質を遺産として受け継ぐ遺伝のしくみを解こうとする」学問の総体である。この節では従来の遺伝学の特徴について少しく述べておこう。遺伝とは、親から子、そして子から孫へと、代々、その体の形や色などの形質が伝わっていく現象を指す。しかし、以前は、子孫のもつ特徴が親から伝わった形質かどうかを今日のような遺伝子診断技術で調べて確認することができなかったため、実際には鼻の形や眼の形などが似ていることが「遺伝した」証拠とされてきた。つまり、周囲のまなざしが遺伝か否かを決定していたわけである。今日の遺伝学の視点からは、このように家族（親、子、孫、兄弟・姉妹などの）間で相互に形質が似ていることは「家族性」と説明されるが、家族性即ち遺伝性ではない。また、「遺伝する特徴」すなわち「遺伝形質」を伝える媒体（運び屋、すなわち今日で言う「遺伝子」）は、昔から、「血」であると考えられてきた。その伝わり方は、「血が濃い」とか「血が薄い」とか表現されてきたが、この観方を「遺伝の液体説」という<sup>1)</sup>。

液体説は、父と母からの血が交じり合って子に伝わるという融合遺伝の考え方である。明治初期の日本では、高橋義雄の黄白雑婚に基づく「日本人種改良論」では、西洋人と日本人の混

血をすすめ、「優秀人種」である西洋人の血を日本人に取り入れなければならないと主張した。一方、東京帝国大学総長、加藤弘之の反論は、ヨーロッパ人の血を日本人の血に入れればそれだけ日本人の血が少なくなり、何代も絶えずヨーロッパ人と雑婚し続ければ（8代で128分の1）やがては日本人の血は絶滅してしまうというものであった<sup>2)</sup>。加藤の反論もそれ自体は融合遺伝と呼ばれる同じ遺伝観に則っていた。

また、「血が運ぶ」という遺伝形質の中味は、今日より、広範囲のものが想定されていた。例えば、福沢諭吉は、「肺病[今日で言う肺結核]<sup>(注3)</sup>・癩病[ハンセン病]・梅毒・癲狂[精神病]」をいずれも「遺伝病」と見なしており、さらに「体格」、「容貌語音」、「技芸好尚[技芸のレベルが高いこと]」も遺伝する形質と見なしていた<sup>3)</sup>。今日では、これらの病気や性質は、単に遺伝だけで説明できるものではなく、その発症や形成には遺伝と環境の双方の要因が多数関与した相互作用の結果と考えられている。

このような液体説に対比される遺伝観にはG.J. メンデルの学説が有名な遺伝の粒子説がある。メンデルは1866年公刊の『雑种植物の研究』で、エンドウ豆を使い、生物の無数の形質の中から、定性的定量的に評価可能な形質を7種類選定した。すなわち熟した種子の形、種子の胚乳の色、種皮の色、熟したさやの色、未熟なさやの色、花の位置、および茎の長さの7つの違いを対立する形質として選んだ。そして、エンドウ豆の第1代の「両親」の形質のうち、ほぼ変わらずに雑種[第2代]に移行する形質を「優性」、雑種になると隠れてしまう（が、その子孫に再現されうる）形質を「劣性」と命名し、雑種第2代では優性と劣性の形質がほぼ3対1の割合で出現することを確認した<sup>4)</sup>。これは分離の法則としてよく知られている。彼は、背景に在る形質の運び屋として、「血」のような液体ではなく、エンドウ豆の第1の世代に同じ形質もった個体を産み出す遺伝的因子（Anlage）があると想定した。これが20世紀に遺伝子と命名される「粒子」である。彼は、優性の遺伝的因子を大文字のAで、劣性の遺伝因子を小文字のaで表し、形質が発現する場合（AAとAa）と隠れる場合（aa）の組み合わせから遺伝の法則を理論付けた。

こうして表に現れた形質である表現型（phenotype）に対し、その元となる遺伝子型（genotype）が先駆的に記号化された。つまり、それまで目に見える形質が連綿と伝わっていくと考えられてきた遺伝観に対して、新たな遺伝観が提示された。それは、表現型質は子孫の世代によっては隠されて現れなくても遺伝子型によって保持され後の世代に再現することもありうるというものの観方である。つまり、メンデルの仕事は、遺伝学の探究すべき「本質」が表現型よりも「遺伝的因子（遺伝子）とその組み合わせ（遺伝子型）」にあることを明示したのである。

このことは、筆者による論稿のテーマである「相関と因果」に照らし合わせれば、旧遺伝学が表現型という相関を因果と同一視することによって曲解されてきた遺伝観に、いわば遺伝子型という因果（原因）の見方を対峙させたことになる。ちなみにS.J. グールド<sup>(注4)</sup>は、相関

とは1つの測定値が他の測定値とどのようなかわり方で変化するかを調べるもので、その2つの因果関係については「直接には」何も語っていないという。因果関係については、XとYの変数の共変動と時系列という前後関係に加えて、X、Y間に観察可能な関係を生み出しうる他の複数の要因が消去できることが不可欠となる<sup>5)</sup>。

メンデルと同じ頃、F・ゴールトンは遺伝現象の解明に統計的方法を導入した。彼は、人間や生物種が持つ特徴的な形質の大多数は正規分布「中央で頻度が高く左右に行くほど頻度が低くなる左右対称の釣鐘状の分布」に従うとするケトレの学説に賛同し、形質の測定値をプロットして得られる正規分布曲線（ベル・カーブ）において形質の頻度が平均からどのようにバラつきや偏差を示すかに関心をいだいた<sup>6)</sup>。ゴールトンは、中心部分は常に成長し、周縁部は常に衰えていき、あらゆる例外的な成員は、もともと先祖の大部分が出てきた凡庸さへと先祖がえりして次第に数が少なくなるものと判断した。また彼は、血液が遺伝的な特徴の担い手（芽、「ジェンミール」）であると見なした<sup>7)</sup>。

このように遺伝因子の担い手「遺伝子」が血液であるとするような状況下では、血縁関係が親子間や民族内での外観「表現型」との相関で語られたことを意味している。こうしてゴールトンは双生児や天才などの研究に着手し、1883年に、「血統を改良する」科学、「人種や民族の優劣策、劣化防止策を研究する」科学としての「優生学」を提唱した<sup>8)</sup>。それまでの統計的分析から、彼は、身長、眼色、芸術的才能などの表現型や家系について考察し、「祖先遺伝の法則」を導き出した。それは、子どもの性質は両親から2分の1ずつ、祖父母から4分の1ずつ、曾祖父母から8分の1ずつ受け継いだものであるといった、一種の融合遺伝説であった。この説は、1900年にメンデルの法則の「再発見」によって批判されることになる<sup>9)</sup>。

遺伝学の初期において、ゴールトンらの系譜は、人々の集団に対してそのいくつかの形質（表現型）を統計的に処理する方法の遺伝研究の道を開拓したが、その流れは人間集団の改良を意図する優生学の運動につながった。優生学は、選択的な繁殖という手段で遺伝的形質を改善して人類を改良しようと企てるものだ。それは、人間社会をダーウィンの進化論的原理を通して解釈しようとする社会ダーウィニズム（社会進化論）の一翼を担うものとなっていった。

社会ダーウィニズムは、ダーウィンの自然選択の理論を人間社会における集団間の競争に援用したもので、この考えを支持している上流階級は自らの社会的富や地位の存在が生物学的な優秀性を意味していると拡大解釈した。これは、全くの誤読であるが、支持者らは、この「科学的判断」に基づいて自らの血統の純粋性を守ることだけでなく、別の劣等とみなした集団の増加を抑えることに関心があった。欧米をはじめ多くの国々で、知的障害者や精神障害者などの強制断種が行われたのも彼らが劣等とみなされた結果であった。

一例を挙げれば、1920年代の米国では、3代続く「精神遅滞者の家系」と見なされた女性が、遺伝性だという理由づけによって公共の善を追究する「健全な遺伝学を実践する」裁判所から断種命令を受けている。今日から見れば、当時の「健全な遺伝学」には、遺伝のしくみの複雑



さについての知識が欠如していた。たとえば、「精神遅滞」や「好色性」、「貧困」や「犯罪的性格」といった文化社会的な特徴が遺伝する表現型質（表現型）とみなされ、その表現型と遺伝子（遺伝子型）とが一对一に対応するものと信じられていた。優性思想の目的は、選択的繁殖によって人類を「完全な存在」にすることであった。しかし、集団遺伝学の成果からは、家族内の子どもの身長のように構成員の性質が時とともに集団の平均値に戻ってしまうこと（平均への回帰）や、ある欠損の発生率を1%から0.1%に下げるのには22世代が必要になるといった予想外のことが明らかになった<sup>10)</sup>。

安藤寿康は、身長や体重やIQ（知能指数）のような量的形質の遺伝を扱う量的遺伝学をゴールトンの生物測定学の後裔とみなすものの、優生学と表裏一体であった生物測定学は後にメンデル遺伝学と融合し集団遺伝学や量的遺伝学という現代遺伝学につながるとして肯定的評価を与えている。また、遺伝学の混合〔融合〕モデルと粒子モデルの違いは、ポリジーン（多遺伝子）モデルの相加的遺伝効果で解消されるという。これは、基本的にメンデル遺伝に従う多数の量的遺伝子の効果が加算されて、その結果がベル・カーブに集約されるというモデルである。安藤は、足の速さや数学の才能といった素質の優劣に対してもこのモデルを適用し、より素質を高める遺伝子をいろいろな遺伝子座でより多く持っている人ほど、全体として高い遺伝的素質を持つと仮定している<sup>11)</sup>。

一方、金森は、遺伝学史の視点から「人類の遺伝的所与の改善」という学問的目標は遺伝学に根ざしていると推定されるとし、「遺伝学と優生学は、互いに表裏一体とまでは行かなくても、普通に思われているよりはるかに密接な関係をもち、遺伝学の内部には、優生学的な成分が必須の一部として潜んでいる」と指摘している<sup>12)</sup>。たとえば、20世紀末の医学生向けテキストでも、フェニルケトン尿症の母から生まれた子は高率に「精神遅滞」や「先天奇形」を起しやすいうことや、本症の「出生予防」には近親婚や保因者同士の結婚の回避が有効で、将来的には遺伝子診断も利用可能になるであろうことといった記述が散見される<sup>13)</sup>。こういった優生学的な説明や先の安藤の理解は、今日に至るも遺伝学と優生学との関連性、とくに前者が後者を誘導するような因果性が決して希薄ではないことを示唆している。

## II. 新遺伝学に観る発展と難題<sup>アボリア</sup>

20世紀（1900年）になると、発表後34年間等閑視されてきたメンデルの法則がド・フリースら3人によって「再発見」された。その頃には、遺伝的因子の生物学的基礎が染色体に存在することが示された。また、1908年には、G・H・ハーディとW・ワインベルクがメンデルの法則が人間集団にも適用できることを数式で示した。翌年、英国の臨床医A・ギャロッドが、チロジン代謝異常によるアルカプトン尿症をメンデルの遺伝法則に基づく遺伝的疾患として報告し、人にもその法則が成り立つことを示した。こうして可視的な表現型に基づきながらも、

不可視だが理論上想定できる遺伝的因子の存在が確信され、それは1909年、遺伝子 (Gen, gene) と命名された。20世紀半ば、1953年、遺伝子の本体としての実体モデルが、ワトソンとクリックによってデオキシリボ核酸 (DNA) の二重らせんとして発表された。

さらに、生命に関わる遺伝の仕組みを把握するためには個々の遺伝子の知識だけでは不十分であり、個々の遺伝子を体系的に位置づけるゲノムが重要と考えられた。ゲノムとは、言い換えれば、一人の親から受け継いだ遺伝子全体をさし、体細胞には両親から受け継いだゲノム一対が含まれている。ヒトゲノムは、ヒトを形成するための全遺伝情報を含むもので、その解読によって、人体の解剖生理や病気に関する遺伝的な基礎を明らかにすることが期待された<sup>(注5)</sup>。ヒトゲノムの解読は、PCR (ポリメラーゼ連鎖反応) 技術やDNA自動解読装置の開発などによって加速され2003年4月、ヒトゲノム解読完了が宣言された。ヒトゲノムは約30億の塩基対から成っているが、解読の結果、ヒトの遺伝子の数は約2万2千個余りであることが判明し、ヒト染色体地図も作成された。特にヒトゲノム解読後は、病気や身体的形質のような表現型との関連を含め、遺伝子型の意味づけ、すなわち表現型との因果関係の解明が進められている。

このように新遺伝学は、それ以前存在は確実とされていたが「直接」手に触れ手を加えることが出来なかった遺伝子を、DNAという物質レベルで確認し、それを技術的に操作することを可能とした点に特徴がある。新遺伝学の成果が期待されている医療面での応用には、遺伝子検査・診断、「オーダーメイド」医療、および、遺伝子治療などがある。

遺伝子検査の主たる目的は、PCRなどの技術を用いて、遺伝病やがんなどに関連する変異 (異常) を検出することである<sup>(注6)</sup>。遺伝子検査では、被検者の血液をはじめ、様々な組織・細胞が検査対象になる。それは、ヒトの発生以降のどの時期でも検査可能なため、検査の時点での病気の診断よりも、受精卵診断、胎児診断、あるいは生後の発症前診断に利用されてきている。遺伝子検査は遺伝病の診断だけでなく、糖尿病や高血圧症といった病気のリスク判定に利用することも可能である。これらは、従来、生活習慣などの行動要因から因果関係が説明されてきたものであるが、こうした病態の発現に関わる遺伝子変異が多数発見され、多因子遺伝の側面が重要視されるようになりつつある。しかし、その関連遺伝子の数は、現在発見されているだけでも糖尿病で310種、高血圧で355種と多いので、個々の関連遺伝子がどの程度、あるいはどのように病気に関与しているのかといった因果関係の最終的判定はむずかしい。

遺伝子診断では、遺伝子型から病態という表現型の起こる可能性を推測するのだが、遺伝病の一部を除けば、このように両者が一対一に対応することはまれである。また、結果は、確率で表現されることが普通で、得られる遺伝情報は被検者本人だけでなく親・兄弟など親族の遺伝情報とも重なってくる。被検者 (患者) や家族が、こうした病気の予後の推測を決定論的に解釈する危険性は少なくない。そこで遺伝カウンセリングにより、十分な情報開示によってそれを回避したり調整したりする役割が期待されている。その際、カウンセラーは、指示的、すなわち被検者や家族の検査結果の判断を誘導するような形式であってはならない。しかし、説

明を受けたクライアント側が拡大解釈をして、発症が確実であるかのように受け取ったり、その「可能性」を回避しようとして人工妊娠中絶を選択したりすることは起こりうる。また、生命保険や医療保険の加入の場合にも、米国のように、遺伝子検査の結果が同様に影響を与える可能性がある。たとえば、糖尿病や高血圧の関連遺伝子があるということだけで加入を拒否される危険性がある。こうした諸相は新遺伝学にともなう新優生学の様相を呈しているが、人工妊娠中絶を行なう当事者らは自らの行為を新たな優生学だとは自覚していないように思われる。

また、近年着目されているものに個別化医療 *personalized medicine* がある。これは、遺伝子検査の発展にともなうテーラーメイド医療やオーダーメイド医療などと呼ばれてきたものだ。従来のような病名に従って不特定多数の患者に一括して同様の薬物治療を行なってきたことに対して、個々人の遺伝子やバイオマーカーの情報などを基にその一人ひとりにあった薬物治療や予防を行なっていくとする医療である。同じ薬でも、人によって有効か無効か、副作用が出るかどうかなど、その反応には個人差がある。その要因について、SNP（一塩基多型）などの遺伝子変異から個人差を判断して、その患者の特質にあった有効で副作用のない薬を選択しようとする考え方である。さらにがんの新型の化学療法として、遺伝子や遺伝子が作る蛋白質を標的として特異的に作用する薬剤（分子標的薬）も開発され臨床でも使用されてきているが肺がん治療薬イレッサに見られるように、新遺伝学戦略の想定外の副作用を起こすものも出ている。

### III. 新遺伝学と「先制医療」

また、予防医学に関しては、多因子遺伝である高血圧や糖尿病の関連遺伝子を発症前診断して、発病前の「未病」<sup>(注7)</sup>の状態から生活習慣に介入したり薬物療法を開始したりする発症前介入の可能性が出てきた。たとえば、高血圧でも減塩が血圧降下に有効な遺伝子型の人は減塩で、無効な人は早期から降圧剤を服用させるといった戦略が想定されている。

こうした予防医学は、近年、「先制医療（*Preemptive Medicine*）」<sup>14)</sup>という概念の下に結集されつつある。「先制医療」とは、病気が発症することをあらかじめ高い精度で予測〔発症前診断〕して先手を打って対処することで、発症を防止するか、遅らせることを目指す「新しい医療のパラダイム」である<sup>15)</sup>。従来の予防医学が全ての人を対象に経験的に「同一疾患同一治療のように同等に」展開されてきたのに対し、「先制医療」では病態・病因の発生や進行のメカニズムにあわせて介入する点が異なるという<sup>16)</sup>。それは、先述のように、個々人の特性に合わせた個別化医療<sup>(注8)</sup>を目指すものである。「先制医療」が依拠する特性の「遺伝的特徴」<sup>(注9)</sup>も、家系といった疫学的観点や遺伝子の浸透率〔遺伝子易さ、個人がもつ遺伝子の「異常」から実際に発病する率〕といった数理統計学的な確率演算から構成される指標に他ならない。し

かも、ハンチントン病のように優性遺伝で浸透率 100% のものは非常に少ない。そのため、遺伝子配列 (ゲノム情報) だけで個々人の特異性を確実に予測することは難しい。「先制医療」も、遺伝的因子と環境的因子の相互作用の中から将来病気になるという「特性」を見出す他はない。

「先制医療」で最も重要なことは、予測に基づいた予見的介入はどれだけ成功するのか、「未病」の防御率はどれほどなのかはほぼ未知数であるということである。むろん、予防医学の意図は基本的に善的なものだが、医学理論を吟味する医学哲学やその効能を評価する EBM (根拠に基づいた医療) の視点からは、未病の防御率の効果予測もないまま「先制医療」が推進されるべきではない。なぜなら「予測の医学」を「個人の医学」として進める際に起こり得る遺伝子検査を含めた臨床検査の濫用・多用が、当初の未病を防ぐという善なる目標とは裏腹に「未病の患者」数を増加させる逆説的現象が生じかねないからである。

このことは単に医療費の増加という医療経済的問題ばかりではない。現時点では普通の健常者なのに、無症状にもかかわらず、発症前診断による確率的な遺伝的情報のみで規定されて「未病の患者」とみなされる (西洋近代医療では診断がついても治療法がない多々ある例にもれず先制医療では確たる治療法はまだない) ことは、医療保険加入の制限や、会社における昇進の可能性の低下、結婚や出産の障碍などの差別が生じる危険性がある。こうした倫理的法的社会的問題は、遺伝子診断が始まった 20 世紀中葉から指摘されたことであるが、個別化医療ではラベリングはさらにそれぞれの個人に特化された深刻なものになりうる。これも予期される新優生学の表象である。

## おわりに～遺伝子 DNA による説明体系へ

以上述べてきたように、新遺伝学並びに新優生学は、表現型に依拠していた旧遺伝学並びに旧優生学と異なり、遺伝子型に依拠することで、遺伝子解説や遺伝子組み換えという手段を手にし、バイオテクノロジーという新たな技術革新の分野を創出した。この分野は、病気の診断や治療といった医療の領域での利用に限らず、DNA 鑑定や遺伝子組み換え食品など、人間の生活の多方面にわたって善きにつけ悪きにつけ影響力を強めてきている。

今日では「本当の親子かどうか」は、文化社会的文脈で決まるのではなく、DNA 鑑定といった遺伝学的方法で決定される。しかし、文化人類学では、こうした生物学的親以外にも文化社会的親の存在を認めている<sup>17)</sup>。大多数の子供の産みの親と育ての親は一致している。しかし、どの時代どの文化社会においても苦勞が多いのは産むより育てる方である。それをゲノムを最優先して産みの親こそが「本当の親」だとするのは新遺伝学以降の筋筋イデオロギーなのだ (育ての親と養子との間もヒトである限り 99.9% 以上はゲノムが同じはずである)。

遺伝子検査に基づく遺伝カウンセリングも、非指示的であろうとなかろうと、胎児を生むか



どうかの選択がいつでも遺伝情報に基づいてなされねばならないという21世紀型の慣習を強化している。ここにも「病的逸脱者」排除の優生学的法則が働いているのである。また環境要因が重視される高血圧や糖尿病など身体的疾患だけでなく、近年、統合失調症やうつ病（気分障害）のような精神疾患にも「想定」される発症関連遺伝子を「発見」しようとする試みが続けられている。

こうした遺伝子型による説明体系への移行は、旧い遺伝学から新遺伝学への変化の特徴を示している。米本昌平は<sup>18)</sup>、メンデル遺伝学において確実なものは、操作可能なものは、目の前にある表現系としての個体であり、遺伝子型はその背後にある理論的なものにすぎなかったが、ゲノム時代において、遺伝子型はコンピュータに蓄積される、研究者から見れば扱いやすい情報の塊となった。つまり表現型と遺伝子型と間で扱いやすさが逆転したと指摘している。

また、新遺伝学が、表現型と遺伝子型の関係についてもたらしめたものは、以下の多様性の発見である。長野敬は、両者の相関図の左端に遺伝子型（DNA）をおき、右端が遺伝子からもともと「遠ざかった」高次の表現型、すなわち最終の「形態・酵素作用・生合成産物」を配置しながら、「選択作用・適応の過程」はこの右端に作用するのだと説明する。ところが次第に左端の遺伝子のほうが着目され、新しい生物学のスターとなるにつれて遺伝子型と表現型の間の複雑な網目的つながりの認識は薄れ、原因である遺伝子型から最終結果でもある表現型へ一直線につなげる因果関係のみが強調されてきたという。しかし、システムの動的な制御に当たっては、それ以外に1つの形態形質に複数の遺伝子が関与する（多因子的、ポリジーン的 polygenic）現象と、1つの遺伝子が複数の形態形質に寄与する（多面発現的 pleiotropic）現象が存在すると指摘している<sup>19)</sup>。このように遺伝子型と表現型をつなぐ無数の網目上のネットワークを捨象し、この遺伝子型と表現型の単線化を図る修正主義こそが「先制医療」が依拠する新遺伝学・新優生学の骨格となる構造なのである。

以上、遺伝学と優生学をめぐる相関と因果について多角的に見てきたが、旧遺伝学と旧優生学はもとより、新遺伝学と新優生学さえも、依然として決定論的な性格を綿々と受け継いでいるように見える。少なくとも、遺伝子に依拠する思考方法（21世紀型慣習）が、今後ますます人口に膾炙されていくことは否定できまい。今後、好むと好まざるとに関わらず、医療やそれを越えた人々の様々な生活面の価値判断や行動の基準として影響力を発揮してくるだろう。

このように遺伝子の知識や遺伝子操作といったバイオテクノロジーが文化社会的な領域に影響を与えうる（あるいは、すでに与えてきている）という言説は「遺伝子化（geneticization）」と呼ばれる。「遺伝子化」には、「医療化」という言葉と同様、様々な解釈はあるものの、新遺伝学〔と新優生学〕を文化社会的に検討する「発見的手段（a heuristic tool）」となりうる<sup>20)</sup>。

新遺伝学に対する人々の見方は、一方の「先制医療」への期待から、他方の嫌悪感や恐怖感などの否定的感情まで多様な形をとることだろう。その際に①遺伝子が人間の運命のほとんどを決めているという考えや、②現段階での技術でそれを思い通りに改変できるという認識に立

つならば、新遺伝学に対する賛否を問わず、共通して遺伝子型中心主義というべき生物学的決定論に呪縛され続けることになるのである。

注

- (1) M. P. M. リチャーズは「新遺伝学」を、遺伝子についての情報を創りだす DNA の組み換え技術に基づいた知識と手技の集合体とする (Richards, MPM, The new genetics: some issues for social scientists, *Sociology of Health & Illness*, vol. 15 No. 5, pp. 567-568, 1993). また松原洋子は、「新遺伝学」の社会的倫理的なトピックとしてクローニング、優生学、遺伝カウンセリング、遺伝子検査、遺伝学リテラシー、意思形成過程への公衆の参加、遺伝学の公衆理解などを挙げ、新遺伝学は直接には遺伝子工学やゲノム医療を意味するものの、それらの社会的文脈の重視に特徴があるとする (松原洋子「「新遺伝学」における公と私」、『現代思想』第 31 巻第 13 号, 2003 年, 86-87 頁)。
- (2) リチャーズの言うように「新遺伝学」を遺伝子組み換え技術の確立に端を発するものとするならば、その時期は 1970 年代以降となる。一方、J. D. ワトソンと F. H. C. クリックによる DNA の二重らせん・モデルの発表 (ワトソン、クリック (井上章訳)「デオキシリボ核酸の構造」, 湯川秀樹・井上健責任編集『現代の科学 II』中央公論社, 475-478 頁, 1978 年) を里程碑とするならば、それは 1950 年代以降となる。つまり、新遺伝学の始まりは 20 世紀半ばと言えよう。
- (3) 本稿での [ ] 内はすべて村岡の注である。
- (4) 「プラトンの精神はなかなか死に絶えない。我々がこの世界で見たり、測ったりするものは、根底にある実在が単に表面的に不完全な形で表れているに過ぎないのだという哲学上の伝統から逃れることはできない。統計が多くの魅力を持つのは、多数のデータをまとめて抽象的尺度にしたほうが、生のデータよりも、より真の、根本的なに何かを表すに違いないという直感 [言わばプラトン主義] ——信用されるものではないが——に根差しているからである (統計学の専門的訓練は、この直感を打破するための意識的努力も含まれている。) 相関という手法は、とくにそうした誤った形で使われてきた。それは、相関が因果関係を推論する道を提供すると思われたからである (事実、時にはそういうこともあるが、本当に稀である) ……この世界に見られる相関のほとんどには因果関係がない。」(S. J. グールド (鈴木善次・森脇靖子訳)『人間の測りまちがい 差別の科学史』河出書房新社, 1989 年, 301-305 頁)
- (5) 1980 年代後半から、このゲノムの塩基配列を解読するヒトゲノム解析計画が具体化し、1988 年からは研究者間の自主的国際組織 HUGO (Human Genome Organization) が成立して進められた。また、ヒトゲノム計画の過程では、ヒトゲノムを解読することが社会に遺伝的差別をもたらすなどの懸念の声も上がり、それに対して研究費全体の 3-5% が ELSI (倫理的・法的・社会的問題) の検討に割り当てられることになった。ヒトゲノム計画の推進は、DNA の配列が特許として申請されたり医薬品の開発と結びついたりする可能性があるなど、バイオテクノロジー企業の利害とも密接な関係があった。(JD・ワトソン、A・ベリー (青木薫訳)『DNA』講談社, 2003 年, 295-318 頁)
- (6) 集団レベルでは大多数の人が示す DNA の塩基配列が標準 (正常) とされるが、それと異なる塩基配列の変異 (変化) は、多型や突然変異と呼ばれる。単一の塩基が変異して多様性を示す場合、それが集団内で 1% 以上の頻度で見られるなら、SNP (一塩基多型) という。人体の組織や臓器で機能している遺伝子を調べるマイクロアレイや、小さな面積の断片 (チップ) に並べた DNA と反応するかどうかで SNPなどを調べる DNA チップによってまとめて千単位、万単位で DNA

を調べることが可能な検査法も開発されている。また、細菌やウイルスなど感染症の病原体の遺伝子検査も行われており、ヒト以外の遺伝子多型解析なども行なわれている。

- (7) 日本未病研究学会ホームページ (<http://www.mibyou.or.jp/about/> [アクセス日: 2015年8月10日]) によると、未病とは、中国語由来の東洋医学の文言で、書き下すと「未ダ病ニナラザル」となる。従って、病気ではないことになるが、「未ダ」という点には病気を予期している意味が内在している。そこで当学会では、未病とは「健康状態の範囲であるが病気に著しく近い身体又は心の状態」と定義する。なお、「未病」の「病」の字に引きずられた「未病を治療する」という言い方は誤用である。あたかも病気が実在するかのような表現だが、実在していないからである。
- (8) 個別化医療とは、患者の遺伝的背景・生理的状态・疾患の状態などを考慮して、患者個々に最適な治療法を設定する医療と定義される。個別化医療の目標は「治療の最適化」と「疾患の予防・予後予測」に大別される。前者は、個別の体質などを遺伝的情報や代謝産物などのミクロの材料を用いて予測し、より効果を高め、できる限り副作用を抑えることを目指す点で、通常の医療の強化を目指している。後者には、疾患リスク予測による予防医学と未病対策の「先制医療」が含まれている。一般的に、日本では「オーダーメイド医療」「テーラーメイド医療」、欧米では「Personalized Medicine」「Individualized Medicine」などと呼ばれる。
- (南雲明「薬物治療における個別化医療の現状と展望－基礎研究の進展が医薬品開発に与えるインパクト－」医薬産業政策研究所リサーチペーパー・シリーズ, No. 56, 2013年, 1頁 [http://www.jpma.or.jp/opir/research/paper\\_56.pdf](http://www.jpma.or.jp/opir/research/paper_56.pdf))
- (9) この遺伝的特徴は、遺伝子検査〔遺伝子変異〕だけでなく、新たなゲノム情報としてエピゲノム〔ゲノム以外の遺伝子情報〕、プロテオーム・バイオマーカー、メタボローム〔生物が持つ各種代謝産物〕、分子イメージング等々の専門分化したバイオテクノロジーの成果に基づくものを指す。(井村裕夫編著『日本の未来を拓く医療治療医学から先制医療へ』診断と治療社, 2012年, 18-46頁, 48-96頁)

## 文 献

- 1) 木田盈四郎『遺伝子と生命』葉根出版, 1998年, 9頁
- 2) 鈴木善次『日本の優生学: その運動と思想の軌跡』, 三共出版株式会社, 1983年, 32-38頁
- 3) 鈴木善次, 前掲書2), 27-32頁
- 4) GJ・メンデル(1866)/岩槻邦男・須原準平訳『雑种植物の研究』岩波文庫, 1999年, 14-41頁
- 5) 中川米造『環境医学への道』日本評論社, 1984年, 65-66頁
- 6) DJ・ケヴルズ(1985)/西俣総兵訳『優生学の名のもとに「人類改良」の悪夢の百年』朝日新聞社, 1993年, 25-27頁
- 7) I.ハッキング(1990)/石原英樹・重田園江訳『偶然を飼いならす』木鐸社, 1999年, 268-281頁.
- 8) 川喜田愛郎『近代医学の史的基盤(下)』岩波書店, 1977年, 865頁
- 9) 鈴木善次, 前掲書2), 46-51頁
- 10) G. E. ベンス(1990)/宮坂道夫・長岡成夫訳『医療倫理』(2巻) みすず書房, 2001年, 252-260頁
- 11) 安藤寿康『心はどのように遺伝するか 双生児が語る新しい遺伝観』講談社ブルーバックス, 2000, 65-76頁
- 12) 金森修『遺伝子改造』勁草書房, 2005年, 94頁
- 13) 加藤伴親「フェニルケトン尿症」, 武部啓編著『遺伝学』, 1994年, 35-37頁
- 14) 村岡潔「『先制医療』における特定病因論と確率論的病因論の役割」, 佛教大学保健医療技術学部

論集, 第8号, 2014年, 37-45頁.

- 15) 齊藤一郎; 「About Preemptive Medicine 先制医療とは」 (アクセス日: 2013年8月3日)  
<http://ccs.tsurumi-u.ac.jp/preemptivemedicine/basicinformation.html>
- 16) 辻真博: 第13回「医療のパラダイムシフト～先制医療～」  
<http://scienceportal.jp/reports/strategy/1006.html>  
(掲載日: 2010年6月25日; アクセス日: 2013年8月3日)
- 17) 村岡 潔, 他著『不妊と男性』青弓社, 2004年, 50-55頁
- 18) 米本昌平『バイオポリティクス』中公新書, 2006年, 44-45頁
- 19) 長野敬「遺伝子制御と新しい「定向性」」, 現代思想, 青土社, vol. 34-2, 70-72頁, 2006年
- 20) ten Have, A. M. J. Henk: Geneticization: The Sociocultural Impact of Gentechnology, Gerard Magill (ed.), Genetics and Ethics, Saint Louis University Press, 2004, pp. 83-90

## 付 記

本稿は, 2015年度の佛教大学個人研究費と文科省科研費による研究成果の一部である.

(むらおか きよし 社会福祉学科)